

(11)Publication number : 2001-066375
(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl. G01V 3/12
G01N 22/00
G01V 3/11

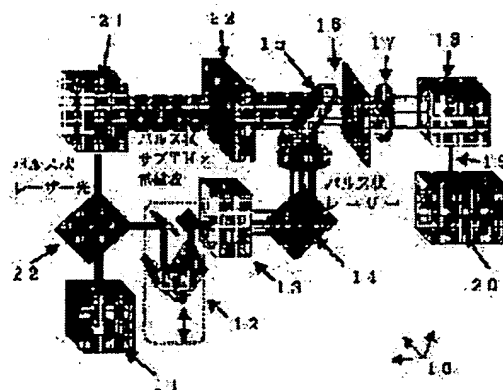
(21)Application number : 11-244160 (71)Applicant : COMMUNICATION RESEARCH LABORATORY MPT
(22)Date of filing : 31.08.1999 (72)Inventor : SAKAI KIYOMI

(54) DEVICE AND METHOD FOR INSPECTING FOREIGN OBJECT IN PARTICLE USING SUB TERAHERTZ ELECTROMAGNETIC WAVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly detect a foreign object by applying a pulsive electromagnetic wave with a specific wavelength to a specimen, by detecting the space distribution of the transmitted electromagnetic wave for obtaining the difference of propagation time by the specimen or that of amplitude.

SOLUTION: A sub terahertz electromagnetic wave pulse with a wavelength of 600 μm to 30 mm is applied to a particle container 22 where a foreign object is included, where the sub terahertz electromagnetic wave is obtained by applying a pulse laser beam from a laser 11 being branched by a beam splitter 22 to a sub terahertz electromagnetic wave transmitter 21. The sub terahertz pulse being transmitted in a specimen enters one surface of the beam splitter 15, and passes through an electro-optical crystal 16 for changing a polarization surface. Delay time is given to the other pulse laser beam of the laser 11 by a light delay circuit 12, and the pulse laser beam enters the other surface of the beam splitter 15, passes through the electro-optical crystal 16 for detecting change in the polarization surface, enters an analyzer 17, and is converted to an electric signal by a CCD camera 18 for accumulating onto an image processor 20. When a foreign object is included in the specimen, the foreign object correspondence part of an image becomes a dark part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.08.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.12.2001
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-66375

(P2001-66375A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
G 0 1 V 3/12		G 0 1 V 3/12	A 2 G 0 0 5
G 0 1 N 22/00		G 0 1 N 22/00	Z
G 0 1 V 3/11		G 0 1 V 3/11	C

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-244160

(22) 出願日 平成11年8月31日 (1999.8.31)

(71) 出願人 391027413

郵政省通信総合研究所長

東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号

(72) 発明者 阪井 清美

兵庫県神戸市西区岩岡町岩岡588-2 郵

政省通信総合研究所関西支所内

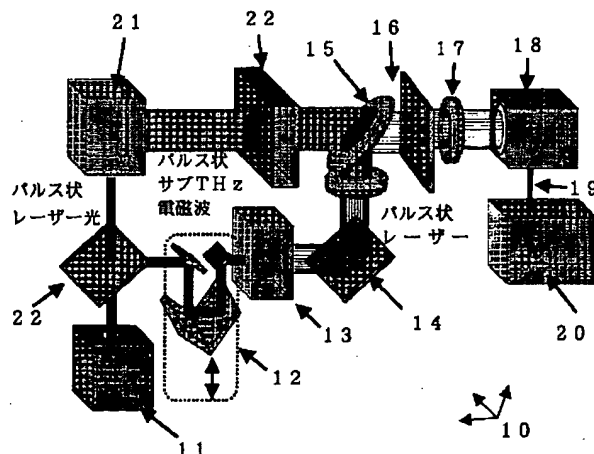
Fターム (参考) 2G005 DA01

(54) 【発明の名称】 サブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置およびその検査方法

(57) 【要約】

【課題】 プラスチック片や木片あるいはセラミクス等の異物を短時間で検出することができるサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置およびその検査方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 波長600 μ mから3mm (0.5 THz \sim 100 GHz) の電磁波が粉粒体を透過することから、このパルス状あるいは連続したサブテラヘルツ電磁波を被検査物に照射し、その物質による伝播時間の差又は透過率の差を利用して粉粒体中の異物検査を行う。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置であって、波長600 μ mから3mm (0.5THz \sim 100GHz) のパルス状電磁波を被検査物に照射する電磁波照射手段と、その透過したパルス状電磁波の空間分布を検出する検出手段と、そのパルス状電磁波の被検査物による伝播時間の差又は振幅の差を取得する信号処理手段と、上記の被検査物による伝播時間の差又は振幅の差を表示する情報処理手段と、を備えたことを特徴とするサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置。

【請求項2】 請求項1のサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置で、パルスレーザー光を発生する発振手段と、そのパルスレーザー光を分岐する光回路手段と、分岐されたパルスレーザー光の一方を用いてパルス状電磁波を発生するエネルギー変換手段と、パルス状電磁波を被検査物に照射する電磁波照射手段と、被検査物を通過したパルス状電磁波をビームスプリッターに入射する光回路手段と、ビームスプリッターを透過したパルス状電磁波を電気光学結晶に入射する光回路手段と、分岐された他方のパルスレーザー光の伝搬時間を遅延させる光回路手段と、伝搬時間を遅延させられたパルスレーザー光のビーム径を拡大する光回路手段と、ビーム径を拡大されたパルスレーザー光を偏光させる第一の偏光手段と、偏光したパルスレーザー光を上記のビームスプリッターで反射する光回路手段と、平坦なビームスプリッターから出力されるパルスレーザー光を電気光学結晶に入射させる光回路手段と、電気光学結晶から出力されるパルスレーザー光を偏光させる第二の偏光手段と、第二の偏光手段を通過したパルスレーザー光の分布を2次元に分布した電気信号に変換するエネルギー変換手段と、を有することを特徴とするサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置。

【請求項3】 請求項2のサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置で、上述の分岐された他方のパルスレーザー光に関し伝搬時間の遅延時間を変化させる掃引手段と、異なる遅延時間により得られた電気信号を比較する信号処理手段と、を備えたことを特徴とするサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置。

【請求項4】 連続した電磁波を利用したサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置であって、連続波の波長600 μ mから3mm (0.5THz \sim 100GHz) の電磁波を被検査物に照射する電磁波照射手段と、被検査物を透過した上記の電磁波を検出する検出手段と、物質によるその電磁波の吸収率あるいは反射率の差を取得する信号処理手段と、を備えたことを特徴とするサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置。

【請求項5】 請求項4のサブテラヘルツ電磁波を用いた固体の粉粒体の異物検査装置で、波長600 μ mから

3mm (0.5THz \sim 100GHz) の連続した電磁波を発生する電磁波発生手段と、該電磁波を被検査物に走査して照射する電磁波照射手段と、被検査物を通過したサブテラヘルツ電磁波を電気信号に変換するエネルギー変換手段と、走査して照射する手段に同期して、上記の電気信号を表示する信号処理手段と、を有することを特徴とするサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置。

【請求項6】 請求項3のサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置を用いるサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物の検査方法で、上述の2次元に分布した電気信号を異なる遅延時間において取得し、異なる遅延時間において得られた2次元に分布に対応した電気信号を比較し、上記のサブテラヘルツ電磁波の伝搬方向に投影した画像として配列する、ことを特徴とするサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、サブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置に関するものである。特に透過電磁波を利用した固体の粉粒体あるいは液体の異物検査装置であって、波長600 μ mから3mm (0.5THz \sim 100GHz) の電磁波を被検査物に照射し、粉粒体の異物検査を行うサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】固体の粉粒体の製造における検査工程での異物検査には、従来、X線や発振器を利用した金属探知機が使われてきた。このX線を使った検査方法は、よく知られているように、X線を被検査物に照射し、物質によるそのX線の吸収率あるいは反射率の差を利用して粉粒体の異物検査を行うものである。発振器を利用した金属探知機は、金属による発振周波数の僅かな変化を検出して検出を行うものである。

【0003】また、テラヘルツ領域の電磁波を用いたイメージング装置が、資料1 (テラヘルツ電磁波の発生とその応用、レーザー研究、1998年7月、515 \sim 521頁) に紹介されている。特にその資料の517頁においては、パルスレーザー光を発生する発振手段と、そのパルスレーザー光を分岐する光回路手段と、分岐された一方のパルスレーザー光の伝搬時間を遅延させる光回路手段と、伝搬時間を遅延させられたパルスレーザー光を用いてパルス状電磁波を発生するエネルギー変換手段と、パルス状電磁波を被検査物に照射する電磁波照射手段と、被検査物を通過したパルス状電磁波をビームスプリッターの一面に照射する光回路手段と、分岐された他方のパルスレーザー光を偏光させる第一の偏光手段と、偏光したパルスレーザー光を上記のビームスプリッターの他面に入射する光回路手段と、ビームスプリッターから出力されるパルスレーザー光を電気光学結晶に入射さ

せる光回路手段と、電気光学結晶から出力されるパルスレーザー光を偏光させる第二の偏光手段と、第二の偏光手段を通過したパルスレーザー光を電気信号に変換するエネルギー変換手段と、を有する装置が記載されている。この装置では、検出信号を画像化するために、被検査物の拡大されたビーム外にある部分については被検査物を動かして走査し、それに合わせて表示装置も走査することをこなっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の電磁波を利用した金属探知機やX線を用いた粉粒体中異物検査装置では、検出できる異物は、ほぼ金属に限られ、プラスチック片や木片あるいはセラミクス等が検出されにくかった。

【0005】また、従来のテラヘルツ領域の電磁波を用いたイメージング装置では、被検査物を細かく走査しなければならない、検査に時間がかかっていた。

【0006】この発明は上記に鑑み提案されたもので、プラスチック片や木片あるいはセラミクス等の異物を短時間で検出することができるサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】異物を検出するには、被検査物によって散乱あるいは吸収されない電磁波であることが必要であり、電磁波は波長 $600\mu\text{m}$ 以上でなければならないことが、下記の、発明の実施の形態、に記載したように、発明者の実験で判明した。また、微細な異物を検出するため、その波長は出来るだけ短いほうが良いことから、異物検査に用いるには、電磁波の波長は $600\mu\text{m}$ から 3mm ($0.5\text{THz}\sim 100\text{GHz}$) の範囲が適当であることがわかった。

【0008】従って、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、電磁波により粉粒体を透視し有機物の異物を検出するには、用いる電磁波の波長は、被検査物によって散乱されない電磁波であることが必要条件であることから、サブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置であって、波長 $600\mu\text{m}$ から 3mm ($0.5\text{THz}\sim 100\text{GHz}$) のパルス状電磁波を被検査物に照射する電磁波照射手段と、その透過したパルス状電磁波の空間分布を検出する検出手段と、そのパルス状電磁波の被検査物による伝播時間の差又は振幅の差を取得する信号処理手段と、上記の被検査物による伝播時間の差又は振幅の差を表示する情報処理手段と、を備えたことを特徴としている。

【0009】また、請求項2に記載の発明は、上記した請求項1に記載の発明の構成に加えて、パルスレーザー光を発生する発振手段と、そのパルスレーザー光を分岐する光回路手段と、分岐されたパルスレーザー光の一方を用いてパルス状電磁波を発生するエネルギー変換手段

と、パルス状電磁波を被検査物に照射する電磁波照射手段と、被検査物を通過したパルス状電磁波をビームスプリッターに入射する光回路手段と、ビームスプリッターを透過したパルス状電磁波を電気光学結晶に入射する光回路手段と、分岐された他方のパルスレーザー光の伝搬時間を遅延させる光回路手段と、伝搬時間を遅延させられたパルスレーザー光のビーム径を拡大する光回路手段と、ビーム径を拡大されたパルスレーザー光を偏光させる第一の偏光手段と、偏光したパルスレーザー光を上記のビームスプリッターで反射する光回路手段と、平坦なビームスプリッターから出力されるパルスレーザー光を電気光学結晶に入射させる光回路手段と、電気光学結晶から出力されるパルスレーザー光を偏光させる第二の偏光手段と、第二の偏光手段を通過したパルスレーザー光の分布を2次元に分布した電気信号に変換するエネルギー変換手段と、を有することを特徴としており、2次元に分布した電気信号を用いることにより、短時間で検査できるようになった。

【0010】また、請求項3に記載の発明は、上記した請求項2に記載の発明の構成に加えて、上述の分岐された他方のパルスレーザー光に関し伝搬時間の遅延時間を変化させる掃引手段と、異なる遅延時間により得られた電気信号を比較する信号処理手段と、を備えたことを特徴としており、ほぼ均一の形状をもつ複数種類の異物と仮定できる場合で、複数種類の異物が複数の屈折率による効果を及ぼす場合に、この手段により、各異物の個性を識別できる様になった。

【0011】また、請求項4に記載の発明は、連続した電磁波を利用したサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物検査装置であって、連続波の波長 $600\mu\text{m}$ から 3mm ($0.5\text{THz}\sim 100\text{GHz}$) の電磁波を被検査物に照射する電磁波照射手段と、被検査物を透過した上記の電磁波を検出する検出手段と、物質によるその電磁波の吸収率あるいは反射率の差を取得する信号処理手段と、を備えたことを特徴としており、連続した電磁波を用いることによって、強力な電磁波が使えるようになり、異物の検出感度を上げることができるようになった。

【0012】また、請求項5に記載の発明は、上記した請求項4に記載の発明の構成に加えて、波長 $600\mu\text{m}$ から 3mm ($0.5\text{THz}\sim 100\text{GHz}$) の連続した電磁波を発生する電磁波発生手段と、該電磁波を被検査物に走査して照射する電磁波照射手段と、被検査物を通過したサブテラヘルツ電磁波を電気信号に変換するエネルギー変換手段と、走査して照射する手段に同期して、上記の電気信号を表示する信号処理手段と、を有することを特徴としており、この構成の装置では簡単な集光系を用いることができるため、安価な装置で検査できるようになった。

【0013】さらに、請求項6に記載の発明は、上記した請求項3のサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異

物検査装置を用いるサブテラヘルツ電磁波を用いた粉粒体中異物の検査方法で、上述の2次元に分布した電気信号を異なる遅延時間において取得し、異なる遅延時間において得られた2次元に分布に対応した電気信号を比較し、上記のサブテラヘルツ電磁波の伝搬方向に投影した画像として配列する、ことを特徴としており、こうして画像化することにより、検査をしやすくしている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下にこの発明の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。まず、粉粒体の透視型異物検査に適用する電磁波の波長には、最適な領域があることを示す。

【0015】図3は、粉粒体として小麦粉を用いた場合の電磁波の透過スペクトルを示す。この図から分かるように、電磁波が透過する領域は0.5THz以下であり、従って、波長は、600 μ m以上である。このため、検査装置に用いるためには、その波長は600 μ m以上でなければならないことが分かる。また、一般に、微細な異物を検出するため、その波長は出来るだけ短いほうが良い。これらのことから、異物検査に用いるには、電磁波の波長は600 μ mから3mm(0.5THz~100GHz)の範囲が適当である。

【0016】次に第1の実施形態を、図1を用いて説明する。図1は、サブテラヘルツ電磁波パルスを用いた固体の粉粒体の透視型異物検査装置10である。サブテラヘルツ電磁波パルスは、上述の資料1の515頁に記載されているテラヘルツ電磁波発振器と同様の構成を持つサブテラヘルツ電磁波発振器21に、フェムト秒程度の光パルスを出力するレーザー11からの出力をビームスプリッター22で分岐したパルスレーザー光を照射し、サブテラヘルツ電磁波パルスを得る。このサブテラヘルツ電磁波パルスは、被検査物である異物の混入した粉粒体の入った容器22に照射される。被検査物を透過したサブテラヘルツ電磁波パルスは、ビームスプリッター15の一方の面に入射される。テラヘルツパルスは、更に進んで、電気光学結晶を通る時に、その電界により電気光学結晶に複屈折率変化を起こし、その結果、偏向面の変化を生じる。レーザー11からの出力を分岐した他方のパルスレーザー光は、遅延時間を光路長により調整した光遅延回路12により遅延時間が与えられた後、レンズ系を用いたエキスパンダー13によりビーム径が増大され、さらに、ポーラライザー14によって偏光された後、ビームスプリッター15の他方の面に入射される。このパルスレーザー光は、電気光学結晶16を通り、サブテラヘルツ電磁波パルスが興した複屈折率変化による偏向面の変化を検出し、その後、アナライザー17である偏光素子に入射される。従って、偏光面が変化するためには、パルスレーザー光とサブテラヘルツ電磁波パルスは、電気光学結晶16に同時に入射する必要がある。電気光学結晶16から出力されたパルスレーザー光は、

アナライザー17を通過した後、CCDカメラ18により電気信号に変換され、画像処理装置20に蓄積される。

【0017】ここで、パルスレーザー光とサブテラヘルツ電磁波パルスが同時に電気光学結晶16に入射しない時には、パルスレーザー光のみがCCDカメラ18に入力される。また、それらが同時に電気光学結晶16に入射する時には、パルスレーザー光の偏光面が変調され、アナライザー17を通過する光量が減少し、CCDカメラ18への入力が増加する。この方法により、CCDカメラ18により得られる画像の特定の部位について、遅延時間の関数として、明暗を示す信号を得ることが出来る。

【0018】被検査物の中に異物が混入している場合は、CCDカメラ画像の異物に対応する部分が暗部となる。ここで、光遅延回路12を調整して遅延時間を変化させることにより、被検査物を通過したサブテラヘルツ電磁波の遅延情報を得ることができる。

【0019】次に、この装置の具体的な構成を以下に示す。レーザー11によるパルス光の中心波長は780nm、パルス幅は約80fs、光パルスの繰り返し周波数は82MHzである。また、サブテラヘルツ電磁波発振器21の発振周波数は、0.3~3THzで、パルス幅は約0.35ps、繰り返し周波数は82MHzである。また、ビームエキスパンダー13は、よく知られているレンズ系を組み合わせで構成したものであり、これによりビーム径は約30 μ mから約3cmに拡大された。また、電気光学結晶16は、30 μ m厚のZnTeで構成されている。

【0020】容器22により、サブテラヘルツ電磁波の吸収が起きない様にする必要があるであり、その材質は、TPX(ポリメチルペンテン)、ポリエチレン、シリコン、水晶等が適当である。

【0021】CCDカメラによる画像蓄積時間は、0.5秒であり、画像処理装置により、2~16枚程度の画像を用いて平均化することにより、良好な異物検査が可能である。これらの値は、被検査物の状況により異なるので、被検査物に応じて調整することが必要である。

【0022】検査に要する時間は、従来のテラヘルツ領域の電磁波を用いたイメージング装置に比べ、概ね2000分の1の時間で済むようになった。これは、サンプルを走査する必要が無くなったためである。

【0023】粉粒体に、小麦粉を用いた場合の例を示すと、この場合の光遅延回路12の反射鏡を掃引する時間は2~10秒であり、このときの光路差は、2~10mmである。この装置により、2~10mm程度のプラスチックでできた異物が検出された。また、その他の粉粒体として、具体的には、砂糖、あるいはベーパウダーに適用することができる。さらに一般には、電磁波の透過を妨げない程度の吸収率をもつ物体に適用することが

できることは明かである。

【0024】上記の例では、特別な画像処理を行っていないが、画像処理を施すことによっても異物の検出感度を改善することができる。次に、その1例を挙げる。

【0025】光遅延回路12による遅延時間を変化させて、上記の画像を取得することにより、サブテラヘルツ電磁波の進行方向に投影した異物を含む被検査物の3次元像を得ることができる。この3次元の内訳は、サブテラヘルツ電磁波の進行方向に投影したサンプル像の2次元と異物による遅延時間を示す1次元である。このよう
10 な3次元像を、異物の無い被検査物の3次元像との差分を取るか、または比較することによって、異物の存在を明確に示すことができる。サブテラヘルツ電磁波の異物による遅延時間の差異は、異物の屈折率が被検査物の粉粒体とは異なっていることに起因しており、上記の3次元像は、屈折率の分布を反映した画像と見ることが出来る。

【0026】次に第2の実施形態を、図2を用いて説明する。図2は、連続したサブテラヘルツ電磁波を用いた固体の粉粒体の透視型異物検査装置30である。

【0027】連続波遠赤外レーザー31から出力されたサブテラヘルツ電磁波は、2次元走査装置32により進行方向が変えられ、被検査物33を走査する。被検査物を通過したサブテラヘルツ電磁波は、集光系34により集光され、検出器35により電気信号に変換され、電気信号は、増幅および信号処理装置36により増幅と信号の処理を受けた後、画像処理装置37に蓄積される。こ
20 うして蓄積された電気信号は、2次元走査装置32の走査情報と同期する様に並べ替えられ、画像処理装置37の表示部に表示される。

【0028】ここで、サブテラヘルツ電磁波は、被検査物を通過する際に、被検査物により散乱あるいは吸収を受ける。被検査物中に異物が含まれている場合の画像は、異物が含まれていない被検査物の画像と異なるので、これらの画像を比較することにより、異物に関する情報を得ることができる。

【0029】より具体的には、連続波遠赤外レーザー31は、発振波長1020又は890又は764 μ mの炭酸ガスレーザー励起のCH₂CF₂レーザー、或いは発振波長1217 μ m又は699 μ mの炭酸ガスレーザー励起のCH₃OHレーザーであり、出力は、いずれも20～100mWである。2次元走査装置32は、2つの直交する軸の周りに回転する2枚の可動鏡からなる、よく知られた構造の走査装置である。集光系34は、ポリエチレンで作られたレンズであり、その他の材質としてTPX（ポリメチルペンテン）を用いることができる。また、検出器35は、サブテラヘルツ電磁波検出器としてInSb電子ボロメーターを用いている。

【0030】上記の例では、被検査物は粉粒体であったが、液体でも効果があることは明らかであり、例えば、

粘性の高い不透明の液体に適用することによっても、本発明の特徴が発揮される。

【0031】

【発明の効果】この発明は上記した構成からなるので、以下に説明するような効果を奏することができる。

【0032】請求項1に記載の発明では、波長600 μ mから3mm（0.5THz～100GHz）のパルス状電磁波を被検査物に照射し、そのパルス状電磁波の物質による伝播時間の差を利用して粉粒体の異物検査を行うことにより、散乱を受けることが少ない帯域において、屈折率の差異で異物を検出できるようになり、従来検出しづらかったプラスチック等の検査が容易にできるようになった。

【0033】また、請求項2に記載の発明では、2次元画像を得るための検出装置の具体的な構成を開示しており、この構成によって、波長600 μ mから3mm（0.5THz～100GHz）のパルス状電磁波を利用して粉粒体の異物検査を短時間で行うことができるようになった。

【0034】さらに、請求項3に記載の発明では、パルスレーザー光の伝搬時間についての遅延時間を変化させて、異なる遅延時間により得られた電気信号を取得することにより、異物の無い被検査物と比較することによって、異物の存在を明確に示すことができる様になった。

【0035】さらに、請求項4に記載の発明では、連続した電磁波を用いることによって、強力な電磁波が使えるようになり、異物の検出感度を上げることができる様になった。

【0036】さらに、請求項5に記載の発明では、サブテラヘルツ電磁波を被検査物に走査しながら照射することによって、簡単な集光系で、異物の形状を画像化でき、簡単な装置で検査できるようになった。

【0037】さらに、請求項6に記載の発明では、異なる遅延時間において得られた2次元に分布した電気信号を比較することにより、上記のサブテラヘルツ電磁波の伝搬方向に投影した画像として、被検査物に依存する伝搬時間の違いを画像化する方法を開示しており、こうして画像化することにより異物の発見が容易になるため、検査を容易にしている。

【図面の簡単な説明】

【図1】サブテラヘルツ電磁波パルスを用いた固体の粉粒体の透視型異物検査装置を示す図である。

【図2】連続したサブテラヘルツ電磁波を用いた固体の粉粒体の透視型異物検査装置を示す図である。

【図3】粉粒体についての電磁波の透過スペクトルを示す図である。

【符号の説明】

10 サブテラヘルツ電磁波パルスを用いた固体の粉粒体の透視型異物検査装置

11 100フェムト秒以下の光パルス出力するレー

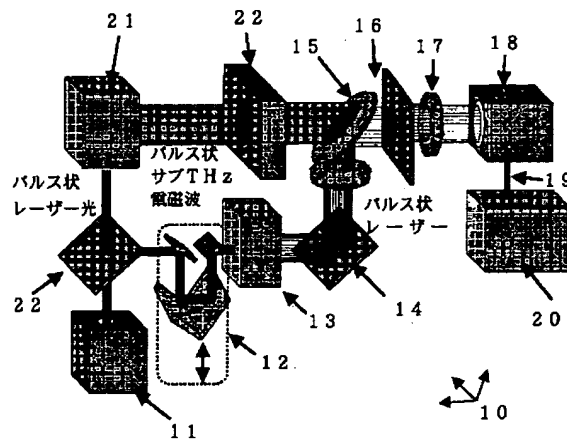
ザー

- 12 遅延時間を光路長により調整した光遅延回路
- 13 レンズ系を用いたビームエキスパンダー
- 14 ポーライザー
- 15 ビームスプリッター
- 16 電気光学結晶
- 17 アナライザー
- 18 CCDカメラ
- 19 信号ケーブル
- 20 表示機能を備えた画像処理装置
- 21 サブテラヘルツ電磁波発振器
- 22 ビームスプリッター

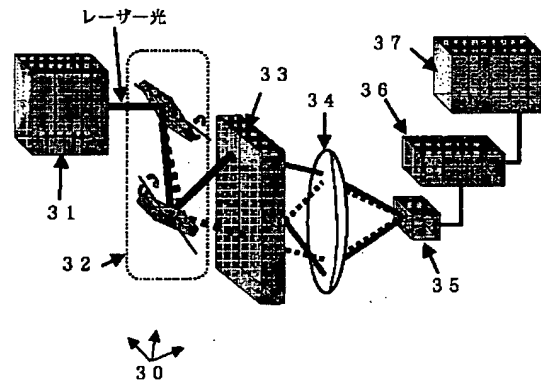
- * 22 被検査物である異物の混入した粉粒体の入った容器
- 30 連続したサブテラヘルツ電磁波を用いた固体の粉粒体の透視型異物検査装置
- 31 連続波遠赤外レーザー
- 32 2次元走査装置
- 33 被検査物
- 34 集光系
- 35 検出器
- 10 36 増幅および信号処理装置
- 37 表示機能を備えた画像処理装置

*

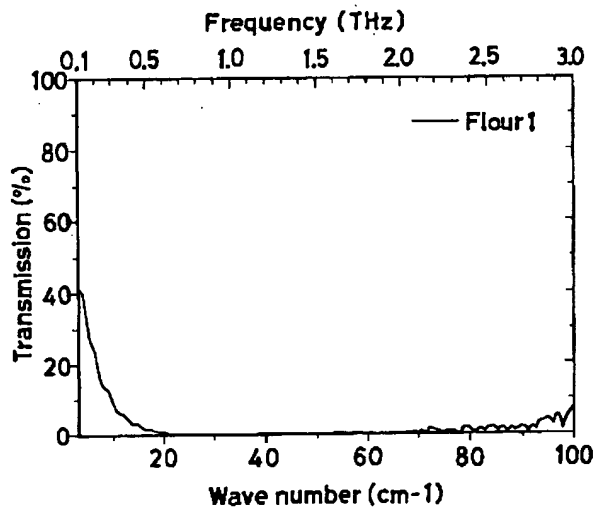
【図1】



【図2】



【図3】



【正誤表】

【公開番号】

特開2001-90497 (P2001-90497A)
 特開2001-82316 (P2001-82316A)
 特開2001-66260 (P2001-66260A)
 特開2001-66375 (P2001-66375A)
 特開2001-83103 (P2001-83103A)
 特開2001-249625 (P2001-249625A)
 特開2001-51244 (P2001-51244A)
 特開2001-116935 (P2001-116935A)
 特開2001-34331 (P2001-34331A)
 特開2001-56861 (P2001-56861A)
 特開2001-67329 (P2001-67329A)
 特開2001-67357 (P2001-67357A)
 特開2001-76158 (P2001-76158A)
 特開2001-92747 (P2001-92747A)
 特開2001-109756 (P2001-109756A)
 特開2001-109930 (P2001-109930A)
 特開2001-84674 (P2001-84674A)
 特開2001-67916 (P2001-67916A)
 特開2001-76522 (P2001-76522A)
 特開2001-76523 (P2001-76523A)
 特開2001-110596 (P2001-110596A)
 特開2000-77718 (P2000-77718A)
 特開2000-77723 (P2000-77723A)
 特開2001-53012 (P2001-53012A)
 特開2001-68783 (P2001-68783A)
 特開2001-85398 (P2001-85398A)
 特開2001-85764 (P2001-85764A)
 特開2001-110781 (P2001-110781A)
 特開2000-316172 (P2000-316172A)
 特開2001-54078 (P2001-54078A)
 特開2001-60875 (P2001-60875A)
 特開2001-111727 (P2001-111727A)
 特開2001-61213 (P2001-61213A)

第4部門(1)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001- 90497	E21F 1/00		平11-264372	592033404 建設省関東地方建設局長 埼玉県大宮市北袋町1丁目21番2号 591063486 財団法人先端建設技術センター 東京都文京区大塚二丁目15番6号 ニッセイ音羽ビル3・4階 595107139 株式会社日本総合研究所 東京都千代田区一番町16番 代理人 100080322 牛久 健司 (外1名)	501027500 国土交通省関東地方整備局長 埼玉県大宮市北袋町1丁目21番2号 591063486 財団法人先端建設技術センター 東京都文京区大塚二丁目15番6号 ニッセイ音羽ビル3・4階 595107139 株式会社日本総合研究所 東京都千代田区一番町16番 代理人 100080322 牛久 健司 (外1名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第5部門(1)

正 誤 表

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
2001- 82316	F03G 6/00		分割の表示	脱落	特願平9-307781の分割

第6部門(1)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001- 66260	G01N 21/892		平11-242401	598119290 堤 陽太郎 神奈川県横浜市栄区笠間町285 代理人 100081684 周藤 悦郎	000003768 東洋製罐株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目 3番1号 代理人 100081684 周藤 悦郎
2001- 66375	G01V 3/12		平11-244160	391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁 目2番1号	301001775 総務省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁 目2番1号 代理人 100082669 福田 賢三 (外2名)
2001- 83103	G01N 23/04		平11-259002	000220996 東芝エフエーシステムエンジ ニアリング株式会社 東京都府中市晴見町2丁目24 番地の1 代理人 100058479 鈴江 武彦 (外6名)	391017540 東芝アイティー・コントロー ルシステム株式会社 東京都府中市晴見町2丁目24 番地の1 代理人 100058479 鈴江 武彦 (外6名)
2001-249625	G01M 11/00		平11- 53723	391007921 大和通信建設株式会社 東京都新宿区四谷4-28 000145806 株式会社小野測器 神奈川県横浜市緑区白山一丁 目16番1号 代理人 100092576 鎌田 久男	391007921 大和通信建設株式会社 東京都新宿区四谷4-28 000145806 株式会社小野測器 神奈川県横浜市緑区白山一丁 目16番1号 上記2名代理人 100092576 鎌田 久男 591177016 和興エンジニアリング株式会 社 東京都港区芝5丁目12番13号 上記1名代理人 100090044 大滝 均
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第6部門(2)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001- 51244	G02F 1/03		平11-227509	391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号	301001775 総務省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4-2-1 代理人 100082669 福田 賢三 (外2名)
2001-116935	G02B 6/10		平11-299811	396020800 科学技術振興事業団 埼玉県川口市本町4丁目1番8号 598103613 野内 健太郎 京都府相楽郡木津町相楽台八丁目6番24号 597118636 近藤 祐己 奈良県奈良市鶴舞西町二丁目28番303号 代理人 100092392 小倉 亘	396020800 科学技術振興事業団 埼玉県川口市本町4丁目1番8号 000002255 昭和電線電纜株式会社 神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 代理人 100092392 小倉 亘
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第6部門(3)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001- 34331	G05B 23/02		2000- 36860	000004569 日本たばこ産業株式会社 東京都港区虎ノ門二丁目2番 1号 592118686 ジェイティエン지니어リング 株式会社 東京都港区芝浦一丁目2番1 号 代理人 100058479 鈴江 武彦 (外5名)	592118686 ジェイティエン지니어リング 株式会社 東京都港区芝浦一丁目2番1 号 代理人 100058479 鈴江 武彦 (外5名)
2001- 56861	G06T 7/00		平11-321580	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番 地 391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁 目2番1号 代理人 100098291 小笠原 史朗	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番 地 301001775 総務省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4- 2-1 代理人 100098291 小笠原 史朗
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第6部門(3)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001- 67329	G06F 15/167		平11-243217	591272974 小柳 光正 宮城県名取市ゆりが丘1-22-5 598034133 栗野 浩之 宮城県名取市ゆりが丘2-17-9 599122282 佐藤 浩 東京都杉並区阿佐谷北4-9-21-302 599122293 ビジュアルテクノロジー株式会社 東京都港区海岸1-9-15 代理人 100086531 澤田 俊夫	591272974 小柳 光正 宮城県名取市ゆりが丘1-22-5 598034133 栗野 浩之 宮城県名取市ゆりが丘2-17-9 599122282 佐藤 浩 東京都杉並区阿佐谷北4-9-21-302 599122293 ビジュアルテクノロジー株式会社 東京都港区海岸1-9-15 899000035 株式会社東北テクノアーチ 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉468番地 代理人 100098729 重信 和男 (外1名)
2001- 67357	G06F 17/28		平11-238579	391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号	301001775 総務省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4-2-1 代理人 100082669 福田 賢三 (外2名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第6部門(3)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001- 76158	G06T 7/60		平11-248030	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目 5番5号 593162453 技術研究組合新情報処理開発 機構 東京都千代田区東神田2-5 -12 龍角散ビル8階 301000011 経済産業省産業技術総合研究 所長 東京都千代田区霞が関1丁目 3番1号 代理人 100075258 吉田 研二 (外2名)	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目 5番5号 301000011 経済産業省産業技術総合研究 所長 東京都千代田区霞が関1丁目 3番1号 代理人 100075258 吉田 研二 (外2名)
2001- 92747	G06F 13/00		平11-266249	592247919 松下情報システム株式会社 大阪府門真市大字門真1006番 地 代理人 100090446 中島 司朗 (外1名)	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番 地 代理人 100090446 中島 司朗 (外1名)
2001-109756	G06F 17/30		平11-284257	592247919 松下情報システム株式会社 大阪府門真市大字門真1006番 地 代理人 100090446 中島 司朗 (外1名)	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番 地 代理人 100097445 岩橋 文雄 (外4名)
2001-109930	G07F 7/06		平11-285348	598119290 堤 陽太郎 神奈川県横浜市長区笠間町285 代理人 100086759 渡辺 喜平	000003768 東洋製鐵株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目 3番1号 代理人 100086759 渡辺 喜平
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第6部門(4)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001- 84674	G11B 17/04		平11-258807	591004711 株式会社朝日コーポレーショ ン 東京都千代田区平河町2丁目 4番12号 代理人 100098453 飯郷 豊	000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番 2号
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第7部門(1)

正 誤 表

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
2001- 67916	F21V 8/00		分割の表示	脱落	特願平2-267999の分割
2001- 76522	F21V 8/00		分割の表示	脱落	特願平2-267999の分割
2001- 76523	F21V 8/00		分割の表示	脱落	特願平2-267999の分割

第7部門(1)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001-110596	H05H 1/46		平11-288878	000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 代理人 100078868 河野 登夫	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂5丁目3番6号 代理人 100078868 河野 登夫
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第7部門(2)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2000- 77718	H01L 33/00		平11-216918	399117121 アジレント・テクノロジーズ ・インク アメリカ合衆国カリフォルニア州バロアルト ページ・ミル・ロード395 代理人 100105913 加藤 公久	500507009 ルミレッズ ライティング ユーエス リミテッドライア ビリティ カンパニー アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95131 サン ホセ ウエスト トリンブル ロー ド370 代理人 100059959 中村 稔 (外9名)
2000- 77723	H01L 33/00		平11-241901	399117121 アジレント・テクノロジーズ ・インク アメリカ合衆国カリフォルニア州バロアルト ページ・ミル・ロード395 代理人 100105913 加藤 公久	500507009 ルミレッズ ライティング ユーエス リミテッドライア ビリティ カンパニー アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95131 サン ホセ ウエスト トリンブル ロー ド370 代理人 100059959 中村 稔 (外9名)
2001- 53012	H01L 21/205		2000-193430	399117121 アジレント・テクノロジーズ ・インク アメリカ合衆国カリフォルニア州バロアルト ページ・ミル・ロード395 代理人 100105913 加藤 公久	500507009 ルミレッズ ライティング ユーエス リミテッドライア ビリティ カンパニー アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95131 サン ホセ ウエスト トリンブル ロー ド370 代理人 100059959 中村 稔 (外9名)
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第7部門(2)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001- 68783	H01 S 5/183		平11-237904	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田 中4丁目1番1号 593162453 技術研究組合新情報処理開発 機構 東京都千代田区東神田2-5 -12 龍角散ビル8階 代理人 100105337 眞鍋 潔 (外2名)	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田 中4丁目1番1号 代理人 100105337 眞鍋 潔 (外3名)
2001- 85398	H01 L 21/3065		平11-258201	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区臨浜町1 丁目3番18号 代理人 100084135 本庄 武男	596064444 株式会社エフオーアイ 神奈川県川崎市麻生区上麻生 6-38-28 代理人 100106345 佐藤 香
2001- 85764	H01 S 1/02		平11-260607	391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁 目2番1号 599130391 資迫 巖 東京都小金井市貫井北町4- 2-1 郵政省通信総合研究 所内 代理人 100061642 福田 武通 (外2名)	301001775 総務省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4- 2-1 599130391 資迫 巖 東京都小金井市貫井北町4- 2-1 郵政省通信総合研究 所内 代理人 100061642 福田 武通 (外2名)
2001-110781	H01 L 21/3065		平11-288876	000002118 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁 目5番33号 代理人 100078868 河野 登夫	000219967 東京エレクトロン株式会社 東京都港区赤坂5丁目3番8 号 代理人 100078868 河野 登夫
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第7部門(3)

正 誤 表

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
2000-316172	H04N 9/67		請求項	1	3

第7部門(3)

出願人の名義変更

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特許 公開番号	分類	識別 記号	出願番号	旧出願人及び代理人	新出願人及び代理人
2001- 54078	H04N 7/08		平11-223444	593219872 タスコ電機株式会社 愛知県安城市箕輪町新芳畔 207 代理人 100099818 安孫子 勉	596107464 株式会社エーオーアール 東京都台東区三筋2丁目6番 4号
2001- 60875	H03M 7/30		平11-233897	592247919 松下情報システム株式会社 大阪府門真市大字門真1006番 地 代理人 100090446 中島 司朗 (外1名)	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番 地 代理人 100090446 中島 司朗 (外1名)
2001-111727	H04M 15/00		2000-181528	500282667 株式会社ベスワン 大韓民国ソウル市九老区九老 洞97番地 代理人 100095957 亀谷 美明 (外3名)	501083676 ジョイリンク코리아株式会社 大韓民国ソウル市九老区九老 5洞103-12番地 ニューワールドビル11階 代理人 100095957 亀谷 美明
上記は出願公開前に承継されたものである。					

第7部門(4)

正 誤 表

(平成13年8月24日(2001.8.24)発行)

特 許 公開番号	分 類	識別 記号	箇所	誤	正
2001- 61213	H02G 3/02		分割の表示	脱落	特願平8-303147の分割